

Patent [19]

[11] Patent Number: 2001095902
[45] Date of Patent: Apr. 10, 2001

[54] AIR CLEANER

[21] Appl. No.: 11277957 JP11277957 JP

[22] Filed: Sep. 30, 1999

[51] Int. Cl.⁷ A61L00900 ; A61L00918

[57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the whole thickness thin and prevent reduction in gas volume by reducing air-flow resistance in an air cleaner utilizing a photocatalyst.

SOLUTION: Construction of this cleaner is such that a light source is a light emitting diode and that its light emitting surface is approximately flush with the surface of a wall forming the air passage of a base substance. Since the light source does not project into the air passage, increase in air-flow resistance is avoided and reduction in gas volume can be prevented.

* * * * *

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-95902

(P2001-95902A)

(43)公開日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(51)Int.Cl.⁷

A 6 1 L 9/00
9/18

識別記号

F I

テマコト(参考)

A 6 1 L 9/00
9/18

C 4 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-277957

(22)出願日

平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地

(72)発明者 高橋 俊雄

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 水谷 知生

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

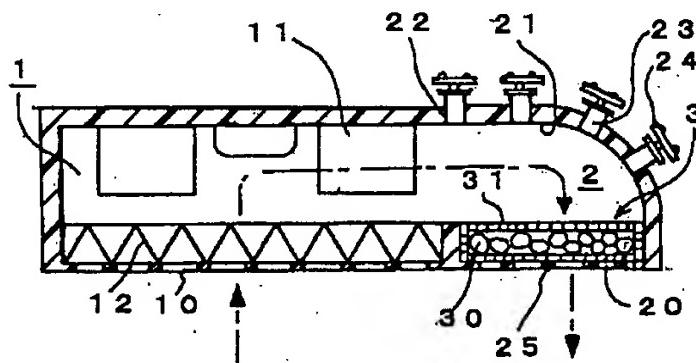
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気清浄機

(57)【要約】

【課題】光触媒を利用した空気清浄機において、全体の厚さを薄くするとともに通気抵抗を低減して風量の低下を防止する。

【解決手段】光源は発光ダイオードであり、その発光表面が基体の空気流路を構成する壁の壁面と略同一となるように構成した。光源が空気流路に突出しないので、通気抵抗の増大が回避され風量の低下を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気口と吹出口をもつ箱状の基体と、該基体内に配置されたファンと、該基体内に配置された集塵フィルタと、該基体内に配置され空気流通可能な光触媒装置と、該基体内に配置され該光触媒装置に短波長の光を照射する光源と、よりなる空気清浄機であって、該光源は発光ダイオードでありその発光表面が該基体の空気流路を構成する壁の壁面と略同一となっていることを特徴とする空気清浄機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、室内に配置され室内空気中の汚れ物質を除去して清浄にする空気清浄機に関する、さらに詳しくは光触媒により脱臭機能も付加した空気清浄機に関する。本発明の空気清浄機は、自動車の室内に設けて最適であるが、居室、実験室などの室内に設けることもできる。

【0002】

【従来の技術】自動車の室内には、車内の空気を清浄にするための空気清浄機が備えられている。この空気清浄機は、図6に示すように車体の天井に固定された基部100と、基部100に着脱可能に保持された本体部200とかなり、本体部200内には図7に示すようにファン201と集塵フィルタ202及び脱臭材203が配置されている。

【0003】集塵フィルタ202は紙質材料から断面鋸刃形状に形成され、表面積を大きくすることで通過する空気中の微粒子状物質を捕捉する。また脱臭材203は、ハニカム形状の基材に活性炭やゼオライトなどの吸着材を担持したものが用いられ、基材を通過する空気中において物質を吸着することで脱臭する。

【0004】本体部200には吸気口204と吹出口205とが設けられ、ファン201の回転により吸気口204から吸引された空気は、先ず集塵フィルタ202を通過することで花粉や埃などが除去される。次いで脱臭材203を通過すると、集塵フィルタ202を通過したきわめて微細な煙草の煙などのにおい物質が吸着材に吸着する。したがって悪臭が除去され、清浄となった空気が吹出口205から吹き出す。

【0005】なお上記空気清浄機では、脱臭材203を定期的に交換する必要があるが、この手間を省くために脱臭材203の表面に光触媒体を付着させ、内部に殺菌灯、ブラックライト、冷陰極管、紫外線ランプなど光触媒体に短波長の光を照射する光源を配置した空気清浄機も知られている。このような空気清浄機では、空気中の有機物を主とするにおい物質を分解して除去することができる。また脱臭材に吸着したにおい物質が光触媒体の触媒作用によって分解して脱臭材の吸着作用が回復するため、脱臭材の交換を不要とすることができます。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記した従来

の空気清浄機では、本体部200が車室内に突出するため、車室内がその分狭くなる。したがって本体部200の厚さをできるだけ薄くすることが求められ、できれば車室の天井内に本体部を埋設して吸気口と吹出口のみが表示するように構成することが望ましい。

【0007】一方、上記したハニカム形状の脱臭材203をもつ空気清浄機において、脱臭機能を向上させるためには脱臭材203の空気と接触する面積を大きくする、すなわちハニカム通路の数を多くする必要がある。また空気清浄機の厚さを薄くするには、ファン201からの風向きは車体天井に沿う方向とすることが望ましい。しかし、ファン201からの風向きを車体天井に沿う方向とし、ハニカム通路の伸びる方向をファン201からの風向きと一致させた場合において、ハニカム通路の数を多くすると、脱臭材203が厚くなり本体部200の厚さが厚くなるため好ましくない。そこで脱臭材203を図8に示すようにハニカム通路の方向が車体天井と直交するように配置することが考えられる。このようにすれば、ハニカム通路の数を多くしても全体の厚さを薄くすることができる。

【0008】しかしながら図8に示す構成の空気清浄機であっても、光触媒装置を利用することで脱臭材の交換を不要とした場合には、光源を光触媒体が付着した脱臭材203に対向するように配置しなければならず、光源に必要とするスペースが大きくなり、これによても厚さを薄くすることが困難となるという不具合があった。また光源が空気流路内に突出するため、通気抵抗が大きく風量が低下するという問題もある。

【0009】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、光触媒を利用した空気清浄機において、全体の厚さを薄くするとともに通気抵抗を低減して風量の低下を防止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決する請求項1に記載の空気清浄機の特徴は、吸気口と吹出口をもつ箱状の基体と、基体内に配置されたファンと、基体内に配置された集塵フィルタと、基体内に配置され空気流通可能な光触媒装置と、基体内に配置され光触媒装置に短波長の光を照射する光源と、よりなる空気清浄機であって、光源は発光ダイオードでありその発光表面が基体の空気流路を構成する壁の壁面と略同一となっていることにある。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の空気清浄機では、ファンの回転により空気が吸気口から基体内に導入され、集塵フィルタで済過された後、光触媒装置を通過して吹出口から吹き出す。そして光触媒装置には光源から短波長の光が照射されているため、空気が光触媒装置を通過する際に空気中の煙草の煙などのにおい物質が光触媒装置の光触媒体によって分解され、清浄な空気となって吹出口

から吹き出す。また脱臭材に光触媒体を付着させた光触媒体装置とすれば、脱臭材に吸着したにおい物質を光触媒体によって分解することができ、脱臭材の交換を不要とすることができる。

【0012】そして本発明の空気清浄機では、光触媒体装置に光を照射する光源は発光ダイオードでありその発光表面が基体の空気流路を構成する壁の壁面と略同一となっている。したがって光源が空気流路に突出しないので、通気抵抗の増大が回避され風量の低下を防止することができる。

【0013】光触媒体装置は、例えばハニカム体あるいは連泡発泡体からなる基材の空気通路の壁面に光触媒体を付着させたものとすることができます。あるいは光触媒体粒子を金網から形成されたホルダに充填したものとしてもよい。また場合によっては、集塵フィルタに光触媒体を付着させて集塵フィルタが光触媒体装置を兼ねるように構成することもできる。

【0014】光触媒体としては、 TiO_2 、 WO_3 、 CdS 、 $SrTiO_3$ 、 MoS_2 など公知のものを用いることができるが、安全性や活性の程度を考慮すると、 TiO_2 を用いることが特に望ましい。 TiO_2 の結晶構造としては、ルチル型及びアナターゼ型のいずれも用いることができるが、触媒活性の大きいアナターゼ型の方が好ましい。この光触媒体は、ハニカム基材などに付着させて用いてもよいし、それ自体を粒子状として、あるいは粒子状の基材に付着させて光触媒体粒子とし、それをホルダに充填して用いることも好ましい。

【0015】上記光触媒体粒子は、光触媒体自体があるいは粒子状の基体が多孔質状であることが望ましい。これにより空気との接触面積が一層増大するので、脱臭効率が一層向上する。また光触媒体粒子は、活性炭やゼオライトなどの吸着材の表面に TiO_2 などの光触媒体を薄く形成したものから構成することも好ましい。これによりにおい物質を吸着することができ、かつ吸着したにおい物質を光触媒体で分解することができるため、多量のにおい物質が含まれる空気を浄化する場合に有効であり、かつ吸着材の交換も不要となる。またシリカゲルなどの球状ガラスの表面に TiO_2 などの光触媒体を薄く形成した光触媒体粒子を用いることも好ましい。このようにすれば光触媒体粒子を透過する光量が増大するので、光触媒体の利用効率が向上する。

【0016】そして光触媒体粒子とすれば、光源からの光の照射の方向性の制限がほとんどないので、光触媒体装置及び光源の配置の自由度が高い。また脱臭すべき空気も粒子どうしの間隙及び粒子自体を通過するので、空気流れの方向性の制約が少ない。したがって光触媒体装置の配置形状を最適に選択することで、通気抵抗を小さく維持しつつ脱臭部の厚さを薄くすることができる。

【0017】光源は発光ダイオードであり、波長360～400nmにシャープな発光強度のピークをもつ発光ダイ

オードから構成することが望ましい。このような発光ダイオードを用いることにより、波長300nm以下の有害な紫外線が発光するのを回避することができ、光源からの光を直接視認できるように構成することにより意匠性が一層向上する。

【0018】ところで発光ダイオードの放射する光は、半導体レーザの場合とは異なり、一般に少なくとも50nmのスペクトル範囲を有する。したがって波長360～400nmのみの光を放射する発光ダイオードを得ることは困難であり、一般には可視光も放射される。ただし、400nm以下の波長の光（紫外線）であっても、380nm程度までの光はぼんやりとした背景（暗い紫色）を呈するため、発光ダイオードが400nm以下の波長の光のみ放射する場合でも、その光は完全なブラック光ではなく、一般に視認可能なものである。したがって光源の発光を直接視認できるように配置を設計すれば、発光ダイオードの紫色発光を視認することができ、意匠性が一層向上する。

【0019】また、発光ダイオードは非常に小さな発光素子であると共に、作動電圧が小さいため乾電池等によっても発光させることができる。そのため、発光ダイオード及びその点灯回路は設置のための空間を多く必要としないので、光源部をきわめてコンパクトな構造に形成することができ、光触媒体装置と空気との接触面積を充分に確保しつつ通気抵抗を低くすることができる。このような発光ダイオードとしては、p-n接合された窒化ガリウム（GaN）系光半導体の結晶体が最適である。

【0020】そして本発明では、発光ダイオードを発光表面が空気流路を構成する壁の壁面と略同一となるように構成しているので、光源が空気流路に突出せず通気抵抗の増大が回避される。したがって集塵ファンの風量の低下が防止されるため、集塵ファンの回転数を上げる必要がなく騒音の増大が防止される。また空気流路は光源に無関係に最適な形状に設計することができ、設計の自由度が高い。さらに光源及び点灯回路などを薄型とすることができるので、車室天井などからの突出高さを低くすることができ車室内などの空間を狭めるのが防止される。

【0021】なお本発明の空気清浄機では、光触媒体装置を吹出口近傍に配置して外部から視認できるように構成することができる。このような場合には、空気清浄機を例えば自動車のフロントガラス近傍、リヤウィンドウ下部など太陽光を照射可能な位置に配置することも好ましい。このようにすれば、光触媒体装置に太陽光を照射して光触媒体を活性化することが可能となり、発光ダイオードを点灯するための電力を節約することができる。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0023】（実施例1）図1に本発明の一実施例の空

気清浄機を示す。この空気清浄機は、乗用車の天井に取り付けられて用いられる。

【0024】この空気清浄機は、吸気口10をもつ集塵部1と、吹出口20をもつ脱臭部2とから構成され、集塵部1と脱臭部2により吸気口10と吹出口20の間に一点鎖線矢印で示す空気流路が形成されている。

【0025】集塵部1の内部には、吸気口10に対向して遠心型のファン11が配置され、ファン11と吸気口10の間で吸気口10に沿うようにプリーツ形状の集塵フィルタ12が配置されている。そしてファン11の回転により、空気流は吸気口10から集塵ファン12を通過して脱臭部2へ向かうように構成されている。

【0026】脱臭部2には、吹出口20に沿って光触媒装置3が配置され、吹出口20に対向する曲面状の壁面21には複数の貫通孔22が形成されている。この貫通孔22にはそれぞれ短波長の光を発光するキャンタイプのLED23が係合して、LED23の先端表面が壁面21と一致している。そしてそれぞれのLED23は、壁面21の外側に配置された配線基板24上に搭載されている。この配線基板24には図示しない電気配線が接続され、自動車のバッテリーを電源とする直流電流によりLED23が発光するよう構成されている。

【0027】光触媒装置3は、光触媒粒子30が10メッシュの金網から薄い箱状に形成されたホルダ31に充填されて厚さの薄い箱状に形成されている。このように金網状のホルダ31に充填した構造とすれば、ホルダ形状の自由度が高く種々の形状にして用いることができる。そして本実施例のように、厚さの薄い光触媒装置4とすれば、光源からの光を面として受光することができるので、単位受光面積当たりの光触媒体量をきわめて多くすることができ脱臭効率がきわめて高い。また厚さを薄くすることができるので、空気清浄機の薄型化に貢献している。

【0028】光触媒粒子30は、粒径 $0.1\mu\text{m}$ のアナターゼ型 TiO_2 粉末4重量部と、粒径 $0.5\mu\text{m}$ の活性炭粉末1重量部、及び少量のバインダからなり、粒径 $4\pm1\text{mm}$ の多孔質のものである。そしてこの光触媒粒子30の形状は不定形に形成され、空気は光触媒粒子30どうしの隙間を通して光触媒装置3内を自由に通過可能となっている。またLED23からの光も、光触媒粒子30どうしの隙間を通して光触媒装置3内をある程度透過可能に構成されている。さらに光触媒粒子30自体が多孔質であるので、空気及び光が光触媒粒子30の内部を通過する量も多い。したがって通過する空気が接触する光触媒粒子30の表面積はきわめて大きく、透過する光によって活性化される光触媒粒子30の面積もきわめて大きいものとなっている。

【0029】そして脱臭部2の吹出口20は複数の棒状の格子部25から格子状に形成され、格子部25どうしの間から光触媒装置3が視認され、光触媒装置3の光触媒粒子30どうしの隙間からLED23も視認できるように構成されている。

【0030】上記のように構成された本実施例の空気清浄機では、ファン11の回転により車室内の空気は吸気口10から集塵部1内に吸引され、集塵フィルタ12を通過することで花粉や埃などの粒子状の汚れが捕捉される。そして粒子状の汚れが捕捉され集塵フィルタ12を通過した空気は脱臭部2に入り、光触媒装置3の光触媒粒子30どうしの隙間及び光触媒粒子30の内部を通過して吹出口20から再び車室内へ吹き出す。

【0031】脱臭部2では、LED23からの波長 360nm ～ 400nm の短波長の光が光触媒装置3に均一な光量分布で照射され、光触媒粒子30中の光触媒体である TiO_2 が活性化されている。したがって空気中の煙草の煙などにおい物質は、光触媒装置3を通過する間に光触媒粒子30によって分解されて脱臭される。またにおい物質の量が多い場合にも、におい物質の所定量が光触媒粒子30中の活性炭に吸着され、それが TiO_2 によって分解されるため、におい物質がそのまま吹出口20から排出されるのが抑制されている。

【0032】また空気が脱臭部2を通過する際には、LED23は壁面21から突出していないので通気抵抗が低減され、吹出口20から大きな風量で吹き出す。したがってファン11の回転数を大きくする必要がないので、電力を節約でき騒音も小さい。

【0033】そしてLED23が点灯している間は、光触媒装置3の光触媒粒子30どうしの隙間を通過したLED23からの直接光を吹出口20から視認することができる。LED23からの光は紫色の神秘的な光であり、光触媒粒子30どうしの間から視認すると見る角度に応じて見えた見えなかったりするため、キラキラと点滅しているかのように見える。したがって特有の意匠発光を構成することができる。

【0034】(実施例2) 図2に本発明の第2の実施例の空気清浄機を示す。この空気清浄機は基体に吸気口10と吹出口20をもち、吸気口10の内部にファン11が設けられている。そして吹出口20の内部には、プリーツ加工された通気性の不織布に TiO_2 が付着されてなる光触媒装置4が配置され、光触媒装置4は集塵フィルタを兼ねている。

【0035】そして光触媒装置4の背面の壁には開口26が設けられ、開口26には箱状の光源部5が配置されている。この光源部5は、プリント基板50と、プリント基板50に搭載された複数の短波長を発光するLED51と、プリント基板50に固定されたケース52と、ケース52の開口を覆うガラス板53からなり、LED51からの光はガラス板53を通過して光触媒装置4に照射される。またガラス板53の表面は、基体の内壁面と同一平面上にある。

【0036】この空気清浄機は、図3に示すようにフロントガラス300近傍の車両天井部に懸垂可能に保持され、サンバイザとして用いられる。そしてサンバイザとして使用しない状態では、車両天井に沿うように位置し

て吸気口10及び吹出口20が車室内に対向している。その状態でファン11が駆動されるとともにLED51が点灯されると、ファン11の駆動により吸気口10から入った空気は、光触媒装置4を通過して吹出口20から吹き出される。そして光触媒装置4を通過する際に埃などが戻され、煙草の煙などのにおい物質はLED51の発光により活性化されたTiO₂によって分解除去されるので、吹出口20からは清浄な空気が吹き出される。また空気流路に光源部5が突出しないので、通気抵抗が増大するような不具合がない。

【0037】またサンバイザとして使用する場合は、空気清浄機を揺動させて吹出口20をフロントガラス300に対向させる。これにより直射日光を遮蔽することができる。そして太陽光がフロントガラスを透過して吹出口20から光触媒装置4に照射されるので、光触媒装置4のTiO₂が活性化され、光触媒装置4に吸着又は付着しているにおい物質などを電力を不要として分解することができる。

【0038】さらに、サンバイザとして使用しない場合には、光触媒装置4に吸着又は付着しているにおい物質などは、LED51の発光により活性化されたTiO₂によって分解除去される。すなわちサンバイザとして使用している場合には、光触媒装置4には吹出口20側の表面から太陽光が照射され、サンバイザとして使用していない場合には吹出口20と反対側の表面からLED51の光が照射されるので、光触媒装置4は表裏両面から活性化されることになり、吸着又は付着しているにおい物質を効率よく分解除去することができる。

【0039】(実施例3)本実施例では、実施例2と同様の空気清浄機を図4に示すようにリヤウインドウ400の下部に設置している。このようにしても太陽光の照射により光触媒装置4を活性化することができ、LED51の点灯のための電力を節約することができる。

【0040】なお本実施例の場合には、ファン11とLED51はそれぞれ独立してオンーオフできるように構成することが好ましい。このようにすれば、太陽光がリヤウインドウ400に照射されている間はLED51を点灯せずにフ

アン11のみを駆動することで車室内の空気を清浄化することができ、電力を一層節約することができる。

【0041】なお本発明には無関係であるが、図5に示すようにリヤウインドウ400に光触媒体を付着したサンシェード6を設けることも好ましい。このようなサンシェード6を設けることにより、直射日光を遮蔽とともに光触媒体の太陽光による活性化により車室内の空気をある程度清浄化することが可能となる。またこのサンシェード6の下部に短波長型LED60を設置しておけば、太陽光が照射されないときに光触媒体を活性化することで空気の清浄化を行うことができ、夜間にはその発光による照明も可能となる。

【0042】

【発明の効果】すなわち本発明の空気清浄機によれば、【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の空気清浄機の断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例の空気清浄機の断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例の空気清浄機の使用方法を示す説明図である。

【図4】本発明の第2の実施例の空気清浄機の他の使用方法を示す説明図である。

【図5】参考例の空気清浄装置を示す説明図である。

【図6】従来の空気清浄機を車室天井に取り付けた状態で示す斜視図である。

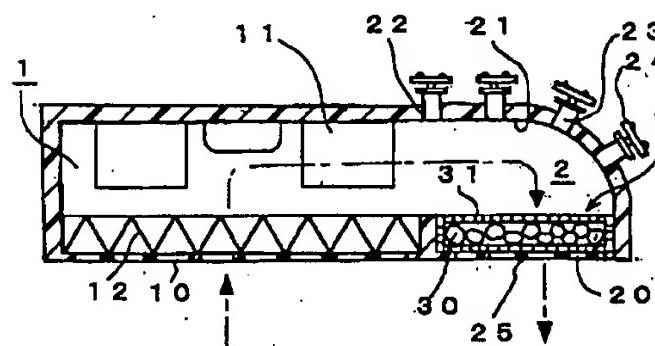
【図7】従来の空気清浄機の断面図である。

【図8】従来の空気清浄機の断面図である。

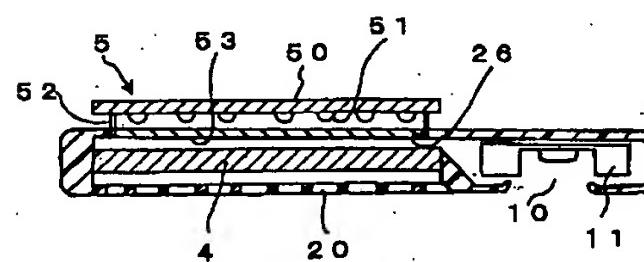
【符号の説明】

1 : 集塵部	2 : 脱臭部	3,
4 : 光触媒装置		
10 : 吸気口	11 : ファン	1
2 : 集塵フィルタ		
20 : 吹出口	21 : 壁面	23, 5
1 : LED		
30 : 光触媒粒子	31 : ホルダ	5
3 : ガラス板		

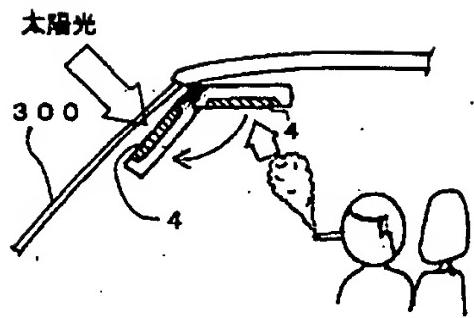
【図1】



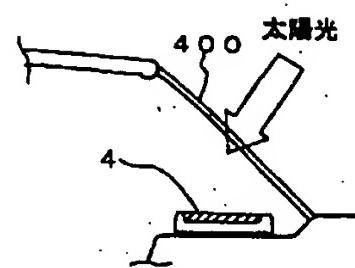
【図2】



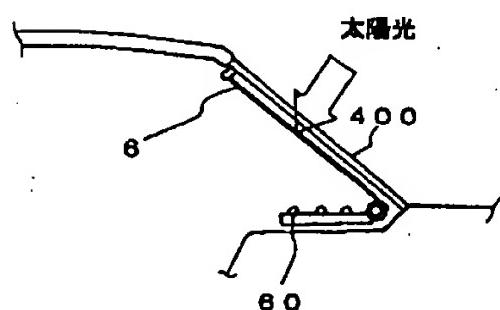
【図3】



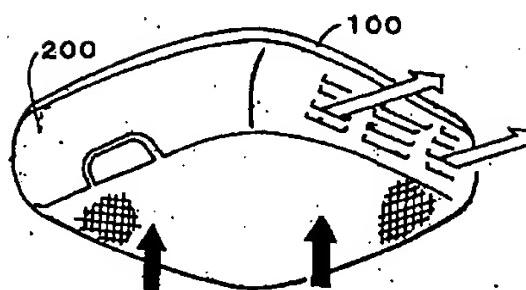
【図4】



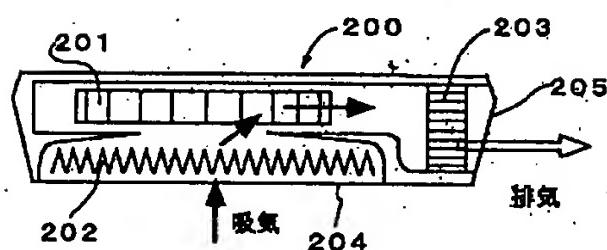
【図5】



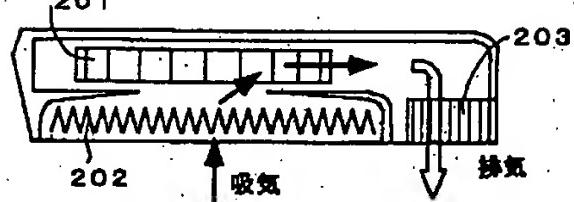
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C080 AA07 BB02 CC02 CC12 HH05
 JJ03 KK08 MM02 QQ11 QQ17
 QQ20